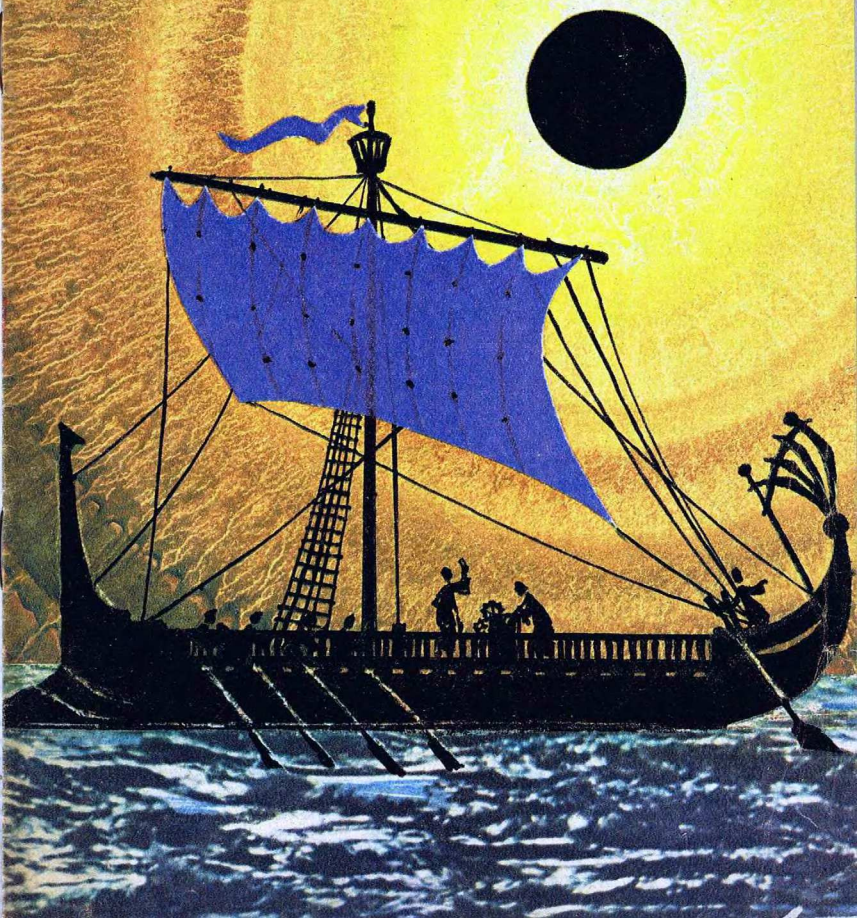


KALEJDOSKOP

TECHNIKI 10

(258)
1978





POMYSŁOWY APTEKARZ

Podobno wszystko zaczęło się tak: do Ignacego Łukasiewicza, pracującego w jednej z lwowskich aptek, zgłosił się w roku 1852 pewien interesant. Był to obrotny karczmarz spod Borysławia. Przywiózł ze sobą beczulkę ropy naftowej, która występowała obficie w okolicach jego miejsca zamieszkania; gromadziła się w rowach i rozpadlinach, dlatego nazywano ją olejem skalnym. Karczmarz wręczył ją Łukasiewiczowi i zapytał: „Panie prowizorze, czy nie dałoby się z tego pędzić wódki?”

Tyle legenda. Nie wiemy, czy było tak czy może trochę inaczej — ale na pewno wiemy, że właśnie w roku 1852 Łukasiewicz zainteresował się ropą naftową i zaczął badać jej własności.

Ignacy Łukasiewicz jest jednym z najlepiej znanych polskich wynalazców. powszechnie wiadomo, że był twórcą lampy naftowej, która odegrała niemałą rolę w czasach, zanim światło elektryczne stało się ogólnie dostępnym dobrodziejstwem. Ba, jeszcze dzisiaj poczciwa lampa naftowa jest tu i ówdzie w użyciu, w zakątkach nie objętych jeszcze elektryfikacją.

W rzeczywistości wynalazek lampy naftowej nie jest ani jedynym, ani najważniejszym tytułem do sławy Łukasiewicza. Dzisiaj cenimy go przede wszystkim jako twórcę polskiego górn-

ctwa i przemysłu naftowego, zwłaszcza że jego osiągnięcia w tych dziedzinach były pionierskimi w skali światowej.

Łukasiewicz — wedle metryki: Jan Józef Ignacy — urodził się 23 marca 1822 roku w Zadusznikach pod Tarnowem. Jego życie przypadło na okres zaborów, kiedy państwo polskie nie istniało. Był jednym z kilkorga dzieci dzierżawcy folwarku. Kiedy miał czternaście lat, musiał przerwać naukę w gimnazjum, po prostu rodzicom zabrakło pieniędzy na dalsze kształcenie syna. Zaczął wtedy pracować w Rzeszowie jako pomocnik aptekarski.

Wcześniej związał się z patriotycznie nastawioną młodzieżą, która łączyła się w tajne związki, stawiając sobie za cel odbudowę niepodległej Polski. Sam Łukasiewicz brał czynny udział w działalności konspiracyjnej: organizował na terenie Rzeszowa tajne kółka samokształceniowe młodzieży rzemieślniczej. Uczestniczył w ruchu, który doprowadził do wybuchu rewolucji w Krakowie w roku 1846. Został mianowany przez jej wodza, Edwarda Dembowskiego, przedstawicielem rządu rewolucyjnego na Rzeszów. Do powstania w tym mieście jednak nie doszło; Łukasiewicz i współdziałający z nim konspiratorzy zostali aresztowani przez władze austriackie.



Zwolniono go z więzienia w 1848 roku. Władze poddały go nadzorowi policyjnemu i wyznaczyły mu Lwów na miejsce zamieszkania. Ponownie podjął pracę jako pomocnik aptekarski. Pełne wykształcenie zawodowe zdobył dopiero znacznie później w Krakowie i w Wiedniu.

Zainteresowawszy się ropą naftową, prowadził nad nią badania wspólnie z kolegą z apteki. W czasie badań stwierdził, że ropę można wykorzystać do celów oświetleniowych. W roku 1853 opracował lampę specjalnie przystosowaną do tego paliwa. Nowe źródło światła wypróbowano po raz pierwszy w dramatycznych okolicznościach. Lampy Łukasiewicza użyto w nocy 31 lipca 1853 roku w lwowskim szpitalu powszechnym na Łyczakowie w celu dokonania pilnej operacji chirurgicznej. Dzięki niej chirurgowi udało się uratować życie pacjenta. W taki to piękny sposób rozpoczęła swą karierę lampa naftowa.

Niezbędnym warunkiem upowszechnienia wynalazku było rozwinięcie produkcji ropy. Toteż w końcu roku 1853 Łukasiewicz przeniósł się bliżej terenów ropośnych, do Gorlic. W 1854 roku w spółce z Tytusem Trzeciejskim założył w Bóbrce pod Krosnem — na terenach wydzierżawionych od Karola Klobassy — pierwszą na świecie kopalnię ropy naftowej. Początkowo, wzorem okolicznych mieszkańców, kopano tam podłużne płytkie rowy, w których na powierzchni wody gruntowej gromadziło się po kilkadziesiąt litrów ropy dziennie. Wkrótce zaczęto kopać studnie, wreszcie głębokie na kilkanaście metrów szyby o przekroju kwadratowym, o ścianach umocnionych drewnianymi belkami.

W roku 1856 Łukasiewicz przeniósł się do Jasła. Zbudował destylarnię w Ułaszowicach, a wkrótce potem drugą w Kłęczanach; w ten sposób zapoczątkował przemysł naftowy. Stąd dojeżdżał do



Bóbrki, gdzie na głębokości 18 metrów natrafiono na bardzo obfite pokłady ropy. W 1858 roku wydajność kopalni ogromnie wzrosła i wynosiła już od 2400 do 4000 litrów ropy dziennie.

Łukasiewicz przetwarzał ropę nie tylko na naftę. Produkował z niej również smary i oleje do maszyn, asfalt oraz produkty zbliżone do parafiny. Były to także osiągnięcia pionierskie w skali światowej. Metodami stosowanymi przez Łukasiewicza interesowali się Amerykanie, którzy od roku 1859 zaczęli na wielką skalę wydobywać i przetwarzać ropę naftową.

Po pożarze destylarni w Ułaszowicach Łukasiewicz w 1861 roku przerobił na rafinerię dawny browar w majątku Trzeciejskiego, w Polance pod Krosnem. Wkrótce potem uruchomił jeszcze większą destylarnię ropy w Chorkówce, gdzie mieszkał. Zachęcony tymi sukcesami do spółki przystąpił Klobassa, dotąd uważający naftciarstwo za „kosztowne szaleństwo”.

Łukasiewicz nie zapomniał ideałów wyznawanych za młodu. Kiedy wybuchło Powstanie Styczniowe w roku 1863, wspomagał walczących rodaków finansowo, a po jego upadku opiekował się powstańcami, którzy szukali schronienia w zaborze austriackim, czyli w tak zwanej Gali-

cji. Zapewniał im utrzymanie i dawał pracę w swych zakładach.

Lukasiewicz był niezwykle na owe czasy społecznikiem. Już w roku 1866 wprowadził w swych zakładach ubezpieczenia społeczne, zapewniał robotnikom opiekę lekarską i emerytury po dwudziestu latach pracy. Nie szczędził pieniędzy na budowę dróg, szkół, internatów i szpitali oraz na pomoc dla najbiedniejszych. Jego przykład skłaniał również innych przemysłowców naftowych do podobnego postępowania. Dzięki jego szlachetnej postawie na ropośnych terenach w okolicach Krosna panowały naprawdę ludzkie stosunki. Brutalna rywalizacja i wyzysk, panujące na innych obszarach ogarniętych „gorączką nafty”, były tu prawie nieznanne. Nie bez powodu prości ludzie zagłębia naftowego nazywali Lukasiewicza „Ojcem Ignacym”.

Rozwijające się naftiarstwo galicyjskie przyswajało sobie także nowocześniejsze metody wypróbowane za granicą. W coraz liczniej powstających kopalniach ropy naftowej zaczęto od 1862 roku wiercić szyby, początkowo ręcznie, a od 1866 — za przykładem Ameryki — maszynowo.

Łukasiewicz starał się zapewnić polskiemu przemysłowi naftowemu solidne

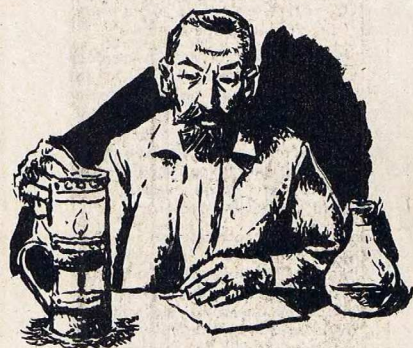


podstawy rozwoju. W tym celu zorganizował w roku 1877 kongres naftowy we Lwowie, a w 1880 roku założył Krajowe Towarzystwo Naftowe z siedzibą w Gorlicach. Organizacja ta opracowała projekt uregulowania stosunków prawnych górnictwa naftowego oraz ulg podatkowych. Propozycje, przedstawione przez Łukasiewicza, zostały w 1881 roku przyjęte przez sejm galicyjski.

Łukasiewicz zmarł nagle, w pełni sił twórczych, w Chorkówce 7 stycznia 1882 roku.

Ignacy Łukasiewicz należy do tych Polaków, którzy zapisali się trwale w historii techniki światowej. Pamiętamy o tym. W roku 1972 uroczymie obchodziliśmy 150-lecie jego narodzin. Od roku 1932 stoi w Krośnie jego pomnik, a najtrwalszą i najbardziej przemawiającą do wyobraźni pamiątką po działalności tego wielkiego człowieka jest skansen w Bóbrce — muzeum utworzone na terenie, gdzie Łukasiewicz założył pierwszą kopalnię ropy naftowej.

BOLEŚLAW ORŁOWSKI





UWAGA! Listy do redakcji pisać czytelnie. Podajcie zawsze — oprócz imienia i nazwiska oraz miejsca zamieszkania — również klasę i adres szkoły, do której uczęszczacie.

Grzegorzowi Antoniakowi z Niewodnicy, Markowi Miłazewskiemu z Trzebiatowa, Dariuszowi Sawrasiewiczowi z Myśliborza oraz innym czytelnikom, którzy przysłali nam o podanie w czasopiśmie lub przesłanie do domu opisu konstrukcji radiotelefonu i cierpliwie czekają na odpowiedź, jeszcze raz wyjaśniamy: prób tych nie możemy spełnić z wielu powodów. Tym razem przypomnimy tylko dwa:

— samodzielne zbudowanie dobrze działającego radiotelefonu przekracza możliwości średnio zaawansowanego radioamatora;

— budowanie i użytkowanie radiotelefonu bez specjalnego imiennego zezwolenia władz (Państwowej Inspekcji Radiowej) nie jest dozwolone.

Zezwolenia takie są wydawane radioamatorom-krótkofalowcom tylko za pośrednictwem organizacji krótkofalarskiej (radioklubu). W radioklubach jest prowadzone odpowiednie szkolenie; tam też można uzyskać pomoc w załatwieniu potrzebnych formalności.

W naszym kraju krótkofalowców skupiają takie organizacje jak: Polski Związek Krótkofalowców, Liga Obrony Kraju, Związek Harcerstwa Polskiego.

Kol. JACEK PUSTKOWSKI, lat 16, ul. Chłopskiego 105, 63-400 Ostrow Wlkp. — kolejkę elektryczną PIKO, aparat fotograficzny „Smiena 8M”, różne części radiotechniczne i ciekawe książki z tej dziedziny, a także roczniki „Kalejdoskopu Techniki” z lat 1974—1977 wymieni na magnetofon kasetowy.

Kol. JAN KARPINSKI, lat 14, ul. Jana Śliwki 50 m 9, 44-100 Gliwice — za miniaturowe modele samochodów odda dużo różnych części radiotechnicznych, takich jak: tranzystory, rezystory, transformatory, oporniki, lampy, anteny ferrytowe, słuchawki itp.

Kol. JANUSZ KANAREK, lat 13, ul. Rybacka 4/3, 88-150 Kruszwica — chciałby korespondować z kolegami, którzy tak jak on interesują się piłką nożną i modelarstwem oraz zbierają znaczki pocztowe.

Kol. JACEK KOSIĘB, lat 16, ul. 3 Maja 18, 62-800 Kalisz — wymieni dwie elektromagnetyczne zwrotnice lewoskrętne do TT za dwie takie same zwrotnice prawoskrętne.

Kol. PIOTR LANDOWSKI, lat 11, Wysoko, 69-512 Iwicz — interesuje się motoryzacją. Za prospekty, broszury i adresy firm samochodowych odstąpi kilkadziesiąt numerów „Kalejdoskopu Techniki” oraz książki chemiczne i przygodowe.

Kol. BOGDAN GŁOWAŁA, lat 14, 09-454 Bułkowa — poszukuje książek z radiotechniki, a m. in.: „Elektroakustyka dla wszystkich”, „Elektroakustyka na scenie i estradzie” oraz „Nowoczesne zabawki”. W zamian oferuje liczne części radiotechniczne (układy scalone, tranzystory, potencjometry logarytmiczne, głowice do magnetofonu itp.).

Kol. JANUSZA KOSIŃSKIEGO ze Swinoujścia prosimy o podanie aktualnego adresu. Wylosowana nagroda czeka w redakcji (wyniki konkursu ogłoszone w nrze 6/78).

PEŁASKIE GWIAZDY

Gwiazdy wyobrażamy sobie zwykle jako obiekty kuliste, które samodzielnie wysyłają światło, a ogólnie — promieniowanie (bo każda gwiazda wysyła nie tylko światło widzialne). Przykładem może tu być najbliższa od nas gwiazda — nasze Słońce. Jest to kulisty obłok silnie rozżarzonych gazów (w jego wnętrzu temperatura przekracza miliony kelwinów, czyli stopni). Wypromieniowuje on olbrzymie ilości energii. Skąd ją bierze? Wewnątrz Słońca zachodzą tzw. reakcje ter-

mojądrowe i one są właśnie tym dostarczycielem energii, którą Słońce wysyła w przestrzeń kosmiczną w postaci promieniowania.

Reakcja termojądrowa to proces, który polega na łączeniu się jąder atomowych najbliższych atomów w jądra nieco cięższe. Zachodzi on w warunkach niecodziennych z naszego punktu widzenia. Temperatura musi przekraczać kilka milionów kelwinów, a ciśnienie musi znacząco przewyższać ciśnienie atmosferyczne.



Takie kuliste gwiazdy naukowcy bada-
ją od około 100 lat, a mniej więcej od 30
lat potrafią zupełnie dobrze opisać i wy-
jaśnić nie tylko ich własności, ale także
budowę i ewolucję. Jednakże prosty mo-
del gwiazdy jako rozżarzonej kuli gazo-
wej nie wyczerpuje bynajmniej wszystkich
możliwości natury. Od kilku lat astrono-
mów coraz bardziej frapują ciała niebie-
skie, które nazywają po prostu dyskami
(z odpowiednim fachowym przymiotni-
kiem), a które można by obrazowo na-
zwać płaskimi gwiazdami. Swym kształ-
tem mają one przypominać znane od
dawna pierścienie Saturna. O ile jednak
pierścienie te świecą dlatego, że rozpra-
szają padające na nie światło słoneczne,
o tyle dyski gwiazdowe to samodzielne
źródła promieniowania, które powstaje w
nich w wyniku jeszcze niezbyt zrozumia-
nych przemian energii.

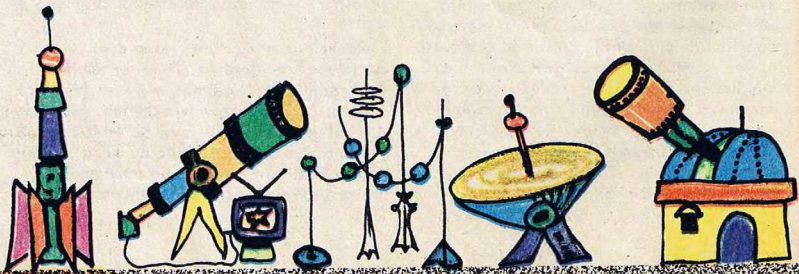
Sama idea płaskich gwiazd narodziła
się około 10 lat temu. W ten sposób
astrofizycy proponowali tłumaczyć istnie-
nie silnych źródeł promieniowania rent-
genowskiego, odkrytych w owych latach
na niebie.

**Promieniowanie rentgenowskie, znane
każdemu, kto choć raz prześwietlał klat-
kę piersiową, różni się od światła prze-
de wszystkim tym, że niesie znacznie
większą energię.**

Sens pomysłu jest dość prosty. Wyo-
obraźmy sobie gwiazdę podwójną, czyli
dwie normalne (kuliste) gwiazdy, krążące
jedna koło drugiej. Jeśli jedna z nich
przeżywa właśnie ekspansywny etap swe-
go życia, czyli wyrzuca w przestrzeń
znaczące ilości swej materii, to ta druga
może przyciągać ku sobie to, co ta pierw-
sza wyrzuciła.

**Wszystkie ciała materialne w przyro-
dzie przyciągają się tak, jak Ziemia kamie-
niem czy Słońce Ziemię. To ciążenie po-
wszechne ciał ku sobie nazywa się w fi-
zyce grawitacją.**

W rozważanym układzie wszystko wiru-
je, toteż materia wyrzucona przez jedną
gwiazdę nie spadnie na drugą tak jak
kamień na Ziemię, lecz wokół niej wiruje
i tworzy właśnie dość płaski dysk (po-
dobnie jak pierścienie Saturna). W dysku
takim mogą działać czynniki zaburzające





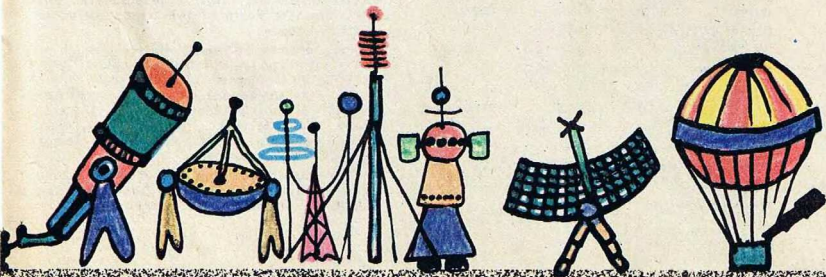
ruch wirowy materii dokola przyciągającej ją gwiazdy. W efekcie materia, krążąc po coraz „ciaśniejszych” orbitach, będzie się ogrzewać. A kiedy ogrzeje się do dostatecznie wysokiej temperatury, będzie wysyłać promieniowanie (widzialne, nadfioletowe, a nawet rentgenowskie).

Ta oryginalna hipoteza początkowo należała do ciekawych przypuszczeń astronomicznych. Gdy jednak zauważono, że opisany tu mechanizm promieniowania płaskich gwiazd może być w pewnych warunkach nawet 100 razy wydajniejszy niż reakcje termojądrowe — zainteresowanie płaskimi gwiazdami zaczęło się gwałtownie zwiększać. Są bowiem podejrzani, że istnieją obiekty niebieskie wysyłające znacznie więcej energii, niż jej może się wyzwolić w wyniku reakcji termojądrowych. Zaczęto więc bacznie obserwować niebo w poszukiwaniu danych, zaczęto dokładniej opracowywać przytoczoną hipotezę od strony teoretycznej. Zajęła się tym także grupa polskich astronomów z Centrum Astronomicznego Polskiej Akademii Nauk pod

kierunkiem prof. dra Bohdana Paczyńskiego.

Dziś nie ma już wątpliwości, że płaskie gwiazdy istnieją. Nie bardzo jednak jeszcze wiadomo, jakie prawa i mechanizmy określają ich własności, budowę i ewolucję życiową. Astronomowie nie umieją w sposób pewny wyjaśnić, dlaczego na przykład taki dysk przez długi okres sprawia wrażenie tworu stabilnego, a w pewnym momencie w ciągu dni, a nawet godzin, nagle wszystko zaczyna się w nim kotłować tak, jakby znaczna część materii dotychczas grzecznie krążąca wokół przyciągającej ją gwiazdy zaczęła nagle gwałtownie spadać ku niej. Problem — nie wdając się w fachowe sformułowania fizyczne — można by wyjaśnić na przykładzie satelity, który krążąc wokół Ziemi nagle gwałtownie by przyhamował, stracił swą prędkość i spadł na Ziemię. Co w taki sposób hamuje materię w płaskiej gwiazdzie? To tylko jeden z aktualnych problemów do rozwiązania, a jest ich jeszcze znacznie więcej.

ZBIGNIEW PŁOCHOCKI





Królowi Małomi III, władcy państwa Małonamków, ciągle mało było terytoriów. Rozkazał więc swym generałom, aby rozszerzyli granice jego państwa.

— Najjaśniejszy Panie, — rzekł Starszy Radca Dworu — raczyłeś wcześniej rozkazać, aby granic pilnowali żołnierze rozstawieni nie rzadziej niż co pół kwarta.

— To i co z tego? — odburknął król.

— A to, Najjaśniejszy Panie, że obecny kraj nasz jest już tak rozległy, iż jego granic musi strzec cała Twoja armia licząca pięć tysięcy żołnierzy.

— Nic to mnie nie obchodzi, — odpowiedział król — macie powiększyć moje terytorium i już. A do pilnowania rozszerzonych granic możecie powołać pod broń rześkich starszków i co bardziej krzepkie niewiasty.

— Stanie się, jak rozkazałeś Panie — skłonił się Radca i pobiegł wydać odpowiednie polecenia.

Po kilku dniach stanął znów przed obliczem monarchy.

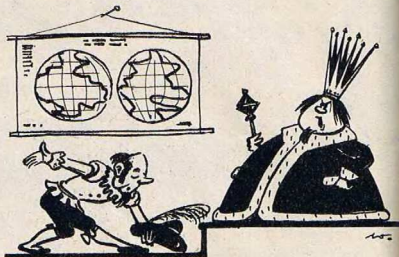
— Czemu nie spełniłeś mego rozkazu mobilizacji starszków i niewiast? — zapytał groźnie.

— Królu mój i Panie, — odparł pokornie Radca — stała się rzecz przedziwna. Zgodnie z Twym rozkazem powiększenia terytoriów zajęliśmy ogromne połacie ziem należących do Rachityczków, przepędziliśmy naszych wrogów daleko — wiele kwartów w głąb ich kraju. Nowe granice okazały się jednak — co jest wręcz nieprawdopodobne — krótsze od dotychczasowych. Nie było zatem potrzeby tworzenia nowych zaciągów. Nikt nie potrafi wytłumaczyć, dlaczego tak się stało.

— A po co tu cokolwiek tłumaczyć? — zawołał uradowany Małomi III. — Jeżeli powiększanie terytoriów powoduje zmniejszanie granic państwa, to tym lepiej. Przepędzajcie zatem nadal Rachityczków z ich ziem.

I stało się znów zadość rozkazom króla. I im większe zagarniano terytoria, tym krótsze stawały się granice państwa króla Małomi III. Król ani przez chwilę nie zaprzął sobie swej dostojnej głowy pytaniem, dlaczego tak się dzieje...

Ale my chyba spróbujemy na nie odpowiedzieć, prawda?



W chwili gdy król wydał rozkaz powiększenia terytoriów, państwo jego zamieszkało powiększenie równo planety, inaczej mówiąc — granic państwa był równik planety. W powiększeniu zmniejszenie jego granic. Możnać wykonac ciekawe dowiadczenie do- prowadzic, że uzywajac cyfryka mozna wikszych promieniem zakreślić mniejszy okrąg. Przykładem my jedno osztre cyfryka do dowolnego punktu na kuli (np. na płcie). Jeżeli rozwersicie cyfryka będąc większe od promienia kuli, drugi jego koniec będzie zakreślał coraz mniejsze okręgi.

Diabliwych w geometrii mamy jeszcze jedno zadanie. Spróbujcie obliczyć wielkość (średnicę) planety króla Małomi III, przyjmując, że jeden kwart równy jest czterem kilometrom. Odpowiedź wewnątrz numeru.

Nagrody — lutownicy — za poprawne odpowiedzi na konkurs ogłoszony w 7/78 numerze wylotowali: Jarosław Cytrycki, Lubliniec; Leszek Gruszka, Bisztynek; Krzysztof Manuszewski, Sopot; Arkadiusz Paprol, Nowa Dęba; Grzegorz Tomczak, Chodów.

Nagrody pocieszenia — książki — również w drodze losowania — otrzymują: Jarosław Dydo, Szczecin; Rafał Dymnicki, Barkowo; Artur Frankowski, Zamość; Tomasz Gajkowski, Warszawa; Krzysztof Jabłoński, Libiąż; Wojciech Kłoczko, Gdańsk; Stefan Malarski, Warszawa; Piotr Polak, Kędzierzyn-Koźle; Tomasz Rodziewicz, Morąg; Ryszard Skalny, Jaworzno.

Właściwe rozwiązanie konkursu: A — gaz ziemny, B — spirytus, C — benzyna, D — tlen i acetylen, E — propan butan.

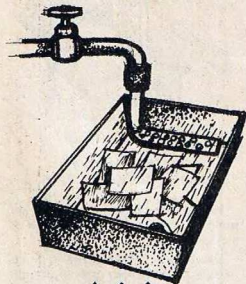
MACHEFI RADZI



Jeśli chcecie sprawdzić, czy odbitka fotograficzna została dobrze wypłukana z utrwalacza, krawędź suchej już odbitki przeprosujcie ciepłym żelazkiem. Jeżeli pozytywy w miejscu preparowania zabarwił się na pomarańczowo lub brązowo, trzeba go jeszcze raz przepłukać wodą. Na źle wypłukanej odbitce po pewnym czasie wystąpią brunatne plamy.



Z kawałka rurki plastikowej możemy zrobić proste urządzenie do płukania zdjęć. Jeden koniec rurki łączymy z kurkiem wodociągowym, drugi umieszczamy w kuwecie. Woda wytryskająca z bocznych otworków rurki dokładnie wypłucze odbitki fotograficzne znajdujące się w kuwecie.



Jak barwić czarno-białe odbitki fotograficzne (pozytywy)? Warstwa światłoczuła, jaką pokryty jest papier fotograficzny do robienia odbitek (pozytywów) czarno-białych — to zawieszona cząsteczką srebra w żelatynie. Srebro to można za pomocą odpowiednich reakcji chemicznych zamienić na różne związki srebra lub usunąć z fotografii, a

na to miejsce wstawić związki barwników organicznych. W efekcie czarno-biały obraz nabierze innego koloru. Proces ten jest o wiele prostszy i tańszy niż przy obróbce wielokolorowych zdjęć. Metodą podbarwiania pozytywów posługiwali się już nasi przadziadowie. W dawnych książkach o chemicznej obróbce materiałów światłoczułych możemy odnaleźć wiele przepisów i rad



praktycznych z tej dziedziny. Oto jeden z przepisów, jak obraz srebrowy pozytywu zamienić na związki rodanku miedziowego, który już bez trudu wiąże barwniki organiczne, dzięki czemu można uzyskać obrazy o dowolnych barwach i odcieniach.

Sporządzamy roztwór z 4 g siarczanu miedziowego, 6 g cytrynianu potasowego, 2 g rodanku amonowego, 3 ml kwasu octowego oraz 100 ml wody destylowanej lub uprzednio przefiltrowanej. W roztworze zanurzamy fotografię. Srebro zamieni się całkowicie lub częściowo w rodanek miedziowy. Jest to uzależnione od

czasu kąpieli pozytywu. W czasie dłuższej kąpieli roztwór przenika głębiej w podłoże emulsyjny i nastąpi intensywniejsze wchłanianie barwnika organicznego; wówczas obraz będzie miał mocniejsze zabarwienie. Subtelne cieniowanie barwnikami otrzymujemy przez krótkotrwałą kąpiel fotograficzną.

Następnie fotografię dokładnie wypłukujemy w czystej bieżącej wodzie i наносimy na niego lampnikiem lub pędzelkiem roztwory barwników, takich jak: safranina (wskaźnik redoksowy), fiolet metylowy (wskaźnik chemiczny), błękit metylowy, chryzoidyna (barwnik włókienniczy), auramina (barwnik włókienniczy) i inne barwniki organiczne. Roztwory barwników lekko zakwaszamy kwasem octowym. Wymienione barwniki łatwo rozpuszczają się w wodzie destylowanej.

Po wykonaniu tych czynności płuczemy fotografię w bieżącej wodzie od kilku do kilkunastu godzin; możemy użyć do tego wykonanego własnoręcznie przyrządu z rurki plastikowej. Ciekawy ten proces zmiany obrazu srebrowego na obraz złożony z rodanków, które dają się łatwo zabarwić barwnikami organicznymi, możemy wyjaśnić następująco: rozpuszczalna sól miedziowa utlenia metaliczne srebro na kation srebrowy, sama zaś redukuje się do nierozpuszczalnej białej soli miedziowej. W rezultacie obraz srebrowy zamienia się w mieszaninę białych rodanków, które jak wiemy, wiążą barwniki organiczne. Związek chemiczny miedzi nie jest jedynym związkiem zamiennym obraz srebrowy na związki wiążące barwniki organiczne, mogą to być również: żelazocyjanek uranylu, jodek srebrowy, rodanek srebrowy, bromki i związki złota, platyny i inne.





RADZIECKI „KRET”

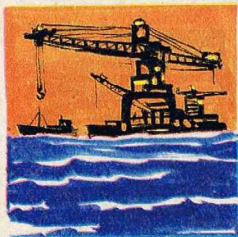
W Odessie (ZSRR) jest produkowane urządzenie służące do przebijania poziomych otworów w gruncie. Maksymalna średnica otworu wynosi 25 cm, a długość 50 m.

Urządzenie jest napędzane za pomocą sprężonego powietrza. Radziecki „kret” posuwa się do przodu metodą udarową.



NAJWIĘKSZY DZWIIG PŁYWAJĄCY

Największy pływający dźwig świata rozpocznie wkrótce pracę na Morzu Północnym.



Jednoska ta, zbudowana w Japonii, ma wymiary w planie 137×86 m.

Udział największego wysięgnika wynosi blisko 30 000 MN.

FOLIA DACHOWA

Gromadzący się na dachu budynku śnieg powoduje często, zwłaszcza w miejscowościach górskich, zatakanie się konstrukcji dachowej.



Zapobiega temu produkowana w Japonii specjalna folia AFLEX, którą układa się na dachu. Folia charakteryzuje się małym współczynnikiem tarcia, dzięki czemu padający śnieg sam zeszkuje się z powierzchni dachu.

METAN MNIJ SZY GROZNY

Najniebezpieczniejszym wrogiem górników jest metan — gaz o silnych własnościach wybuchowych.



wych. Już prawie 200 radzieckich kopalni zostało wyposażonych w automatyczne systemy kontroli stężenia tego gazu.

Specjalne urządzenia nie tylko sygnalizują niebezpieczeństwo, ale również zmniejszają ryzyko wybuchu przez automatyczne wy-

łączanie dopływu energii do zagrożonych rejonów.

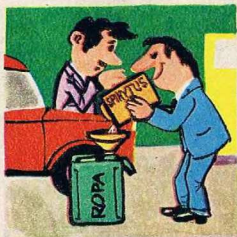
Górnicy radzieccy mają ponadto umieszczone na kaskach miniaturowe lampy sygnalizacyjne, które dają światło migające w momencie wzrostu stężenia metanu w powietrzu.

PALIWO Z SERWATKI

W Danii opracowano oryginalną metodę fermentacji serwatki powstającej podczas produkcji serów.

W wyniku fermentacji prowadzonej przy użyciu specjalnych drożdży powstaje spirytus, który po zmieszaniu z ropą naftową daje bardzo kaloryczne paliwo.

Dodatkową zaletą nowej technologii jest wyeliminowanie szkodliwego oddziaływania na środowisko wodne serwatki wylewanej masowo do wód powierzchniowych wraz z innymi ściekami.



PRZEMYSŁOWY SILNIK KRIOGENICZNY

W Charkowie przystąpiono do budowy silnika kriogenicznego o mocy 10 tys. kW.

Uzwojenie elektryczne silnika będzie chłodzone skroplonym helem o temperaturze minus 269°C.

Niska temperatura spowoduje znaczne obniżenie oporności uzwojenia, dzięki czemu silnik osiągnie bardzo dużą sprawność. Dodatkową zaletą będzie zmniejszenie ciężaru silnika prawie o 30% oraz skrócenie czasu rozruchu. Nowy silnik zostanie zainstalowany w walcowni zakładów metalurgicznych.

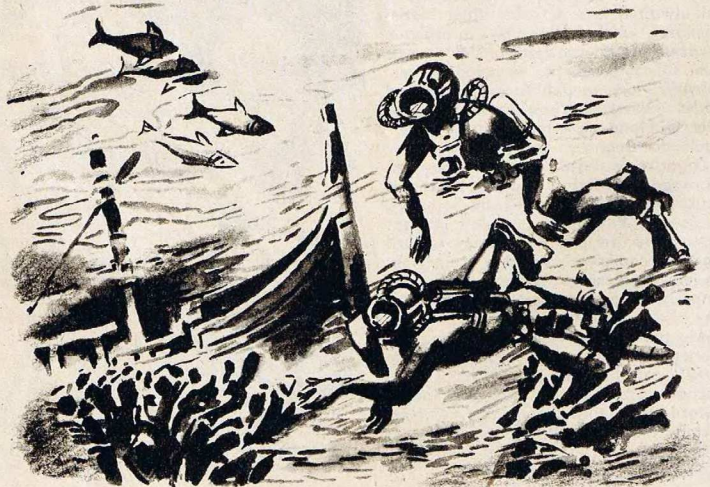
STAROŻYTNA MASZYNA MATEMATYCZNA

Było to w roku 1901, w pobliżu małej śródziemnomorskiej wyspy Antikythera. Grecy połowiacze gąbek natknęli się przy nurkowaniu na spoczywający sześćdziesiąt metrów pod powierzchnią morza wrak starożytnego statku greckiego. Był on załadowany rzeźbami z brązu i marmuru.

Wśród przedmiotów, które nurkowie zdolali wówczas wydobyć z wnętrza wra-

ka i przenieść na ląd, znajdował się również jakiś wykonany z brązu, mocno już zniszczony przedmiot o brylowatym kształcie. Został on oczywiście skrupulatnie zbadany przez archeologów. Ci bardzo się zdumieli, odkrywając w prawie bezkształtnej bryle zarysy kółek zębatych i tarcz opatrzonych greckimi napisami, wśród których zdołano odczytać kilka nazw astronomicznych. I to było właściwie wszystko, co wówczas, siedemdziesiąt siedem lat temu, można było powiedzieć o tajemniczym znalezisku.

W ciągu dziesiątków stuleci spoczywania w wodzie morskiej brąz uległ tak znacznej korozji, że niemożliwe wydawało się określenie rzeczywistego wyglądu i przeznaczenia przedmiotu wydobytego z morza. Archeolodzy dokonali więc tylko szczegółowego opisu znalezionej bryły i złożyli ją w Greckim Muzeum Narodowym. Mijały lata, od czasu do czasu ponawiano badania nad zagadkowym eksponatem muzealnym, ale bez skutku. I zapewne niekształtną bryłę brązu pokryłby w końcu zupełnie pył zapomnienia, gdyby nie zainteresowali się nią technicy.





Od dawna było wiadomo, że starożytni Grecy potrafili nieomylnie przewidywać i dokładnie przepowiadać tego rodzaju zjawiska astronomiczne, nikt jednak dotychczas nawet nie przypuszczał, aby do tego celu używali tak wspaniałych instrumentów jak ten oto, świeżo zidentyfikowany.

Użyte w odniesieniu do niego określenie „wspaniały” nie jest bynajmniej przesadzone. To wszystko, co na temat mechaniki greckiej znane było dotychczas z tekstów literatury klasycznej, nie da się nawet porównać z tym precyzyjnym instrumentem o wymyślnym, skomplikowanym mechanizmie, funkcjonującym dzie-

Po latach badań i żmudnych wysiłków udało się im ze stopionej brylowatej części wyodrębnić jej liczne poszczególne części składowe. Po starannym oczyszczeniu utworzyły one okazały zbiór różnej wielkości kółek zębatach, tarczowych wskaźników pomiarowych i płytek z napisami. Okazało się więc, że przedmiot wydobyty z morza w pobliżu Antikythery był kiedyś jakimś mechanizmem pomiarowym. Gubiono się jednak nadal w domysłach, do czego był przeznaczony.

Zagadkę rozwiązał wreszcie amerykański ekspert w zakresie historii przyrządów naukowych, doktor Derek J. de Solla Price (czytaj: Prajs), który zbadał intrygujący mechanizm przy współpracy archeologów, techników i znawców starożytnego języka greckiego. Okazało się, że zębata kółka, tarczowe wskaźniki pomiarowe i płytki z objaśniającymi napisami stanowią pozostałość mechanizmu przeznaczanego do obliczania czasu niektórych zjawisk astronomicznych, takich jak: czas wschodu i zachodu Słońca oraz innych gwiazd, zaćmienia Słońca, faz Księżyca, ruchów planet itp. Wyniki obliczeń były odczytywane na trzech dość skomplikowanych tarczach wskaźnikowych.



ki zespołowi sprzężonych ze sobą kół zębatych. Dopiero zbudowane w ubiegłym XIX stuleciu przyrządy naukowe odznaczają się podobnie wysokim poziomem konstrukcyjnym i precyzją. Mechanizm znaleziony we wraku galery greckiej na dnie morza koło wyspy Antikythera w niczym nie ustępuje zeszlowiecznym maszynom liczącym. A przecież, jak stwierdzili uczeni, ów mechanizm, któremu nadano nazwę matematycznej maszyny starożytności, powstał w pierwszym wieku przed naszą erą, a więc dwa tysiące lat temu...

Fakt istnienia tego „cudu techniki” w tak odległym okresie wywołuje uczucie podziwu nawet dziś, w epoce komputerów, mini-kalkulatorów i innych nowoczesnych maszyn do liczenia. Jak się bowiem dzięki opisanemu odkryciu okazało, jeszcze nie tak dawno temu ludzkość we wspomnianej dziedzinie techniki nie mogła się pochwalić żadnym przyrządem



sprawniejszym i precyzyjniejszym od matematycznej maszyny starożytności. Fakt ten zmusza również do stwierdzenia, że starożytna technika stała na poziomie o wiele wyższym, niż dotychczas przypuszczano. Trzeba jej przyznać wyższą rangę...

WITOLD SZOLGINIA

ZNAK FIRMOWY



Bieżący rok jest bardzo korzystny dla wrocławskiej PAństwowej FABryki WAGonów. W pierwszych tygodniach 1978 roku pomyslnie próby przeszedł prototyp lokomotywy elektrycznej o największej mocy z dotychczas produkowanych w Polsce, a w maju delegaci Międzynarodowego Instytutu Promocji i Prestiżu w Genewie wręczyli przedstawicielom fabryki wysoko cenną nagrodę. Dzięki temu Pafawag, po Zjednoczeniu Bumar (taką nagrodę otrzymało ono cztery lata temu), wpisał się na listę stosunkowo niewielu zakładów produkcyjnych na świecie, uznanych przez międzynarodowy zespół specjalistów za

godnych miana tych, którzy przyczynili się do wzbogacenia światowej myśli technicznej i postępu, osiągnęli największy i najszybszy rozwój w produkcji swych wyrobów, wyróżnili się ponadto w kształceniu kadr oraz trosce o sprawy socjalne.

Międzynarodowy Instytut Promocji i Prestiżu od jedenastu lat działa przy UNESCO (czyt.: junesco) — wyspecjalizowanej organizacji, NZ zajmującej się sprawami kultury, nauki i oświaty. W okresie swej działalności Instytut przyznał niewiele ponad 30 nagród i dyplomów wyróżniającym się osobom, instytucjom i przedsiębiorstwom przemysłowym. Trafnością i słusnością swych decyzji zdobył on opinię „konkurenta” nagrody Nobla, a wyróżnione przez niego przedsiębiorstwa i ich wyroby są cenione i poszukiwane w świecie.

W liście powiadamiającym Pafawag o otrzymaniu Międzynarodowej Nagrody

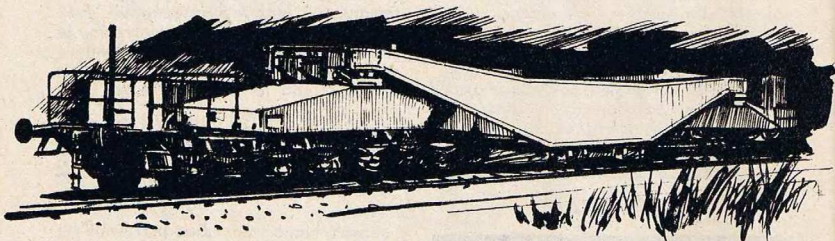
Promocji i Prestiżu czytamy między innymi, że została ona przyznana za „...godny naśladowania pomyślny wynik w budowie przemysłu przyczyniającego się w dużym stopniu do ekonomicznej ekspansji Polski i do jej przemysłowego rozwoju... W ciągu 30 lat, od 1945 roku do dzisiaj, dzięki swej dynamice w poszukiwaniu i ulepszaniu metod produkcji Pafawag wyrósł do rangi światowych liderów w budowie taboru kolejowego obejmującego całą gamę wyrobów”.



Trzydzieści, a dokładnie trzydzieści trzy lata temu, w maju 1945 roku, na teren doszczętnie zniszczonych w czasie wojny

Właśnie wagony. Tuż po wojnie one bowiem były najbardziej potrzebne. Kolej, zwana nerwem życia gospodarki, była zniszczona i zdewastowana, ale niezbędna w odradzającej się Polsce. Wagony były potrzebne do przewożenia towarów i ludzi, do przywrócenia krajowi życia.

Od maja 1945 roku zaczęło przybywać do Wrocławia coraz więcej ludzi. Pracy było dość dla wszystkich; gorzej z wynagrodzeniem, jedzeniem, a nawet spaniem. Najpierw przez wiele tygodni odgruzowywano teren i hale produkcyjne, z kilku maszyn montowano jedną; z różnych zakątków Polski wozono urządzenia i maszyny takie, których tu nie było. A w listopadzie tego samego roku — to wa-



zakładów zbrojeniowych we Wrocławiu przybyła pierwsza, nieliczna grupa polskich pionierów. Wejście przez główną bramę uniemożliwiał ogromny lej po bombie. Trzeba było przejść obok przez dziurę wyrwaną w ogrodzeniu zakładów. Pracowali tu jeszcze okopanych murów ze strzępami dachów. Jakies obrabiarki, tokarki i inne maszyny były przywalone żelaznymi konstrukcjami i żelbetowymi blokami; wszystkie pogniecione i połamane... Jak mało prawdopodobne i realne wydawało się wówczas zadanie, jakie mieli wykonać: uruchomić fabrykę i produkować wagony!

na data w historii fabryki — rozpoczęto „produkcję” tak zwanych węglarek — prostych wagonów towarowych na wózkach, których ściany zbijano z desek. Rok później, w grudniu 1946 roku, wyprodukowano już sto węglarek. A na wystawie Ziemi Odzyskanych latem 1948 roku Pafawag z dumą prezentował swój pierwszy wagon osobowy: nowoczesny i jak na owe warunki niezwykle komfortowy: oświetlany i ogrzewany, resorowany, z korytarzem i wygodnymi przedziałami.

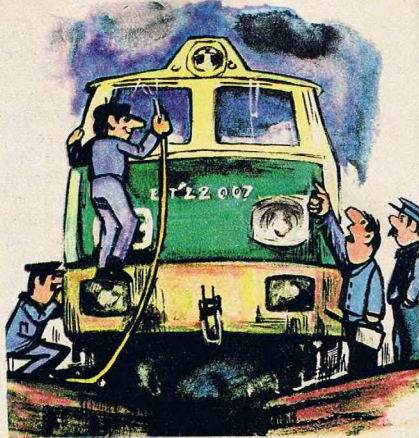
W pierwszych latach pięćdziesiątych we Wrocławskiej Fabryce Wagonów równolegle produkowano: wózki wagonowe (jak byśmy dziś powiedzieli: podwozia, na których w innych zakładach budowano ściany, nawet dach, jeśli to miały być kryte wagony towarowe), wagony pasażerskie i ciągle potrzebne węglarki. W

kilkanaście lat później ostatnia węglarka wyprodukowana w Pafawagu nosiła numer 138 926!

Obecnie w Pafawagu także produkuje się wagony pasażerskie. Zapewne jeżdżąc nieraz koleją bez trudu odróżnicie te, które zostały zrobione piętnaście czy dziesięć lat temu: mają one jeszcze twarde, drewniane siedzenia, drzwi i okna oprawione w drewniane ramy — od wyprodukowanych w ostatnim okresie; w tych nowoczesnych drzwi lekko i cicho się otwierają, okna są duże, oprawione w ramy z barwionego aluminium. Siedzenia są miękkie, wygodne, a jadący nie odczuwają stuku kół; w przedziałach można samemu regulować natężenie światła i nawiew świeżego powietrza. Wagonów tych powstało we wrocławskim Pafawagu już bardzo dużo. Zamiast przytaczać liczby, użyjemy obrazowego porównania: do pociągu złożonego z pafawagowskich wagonów mogliby się pomieścić wszyscy mieszkańcy Łodzi — drugiego co do wielkości miasta w Polsce — a więc blisko 900 000 ludzi, przy czym każdy by miał wygodne miejsce siedzące.

W Pafawagu są produkowane nie tylko zwykłe wagony pasażerskie klasy I i II, ale także sypialne, bagażowe i pocztowe, wagony — przychodnie lekarskie i laboratoria, sale wystawowe itp. Takie, jakie są potrzebne współczesnej kolei. Ta właśnie różnorodność, prócz innych walorów, takich jak bezpieczeństwo i komfort jazdy, zapewniła światowe uznanie wyrobom ze znakiem PAFAWAG.

Dobre, nowoczesne i solidnie wykonane są również produkowane od 1953 ro-



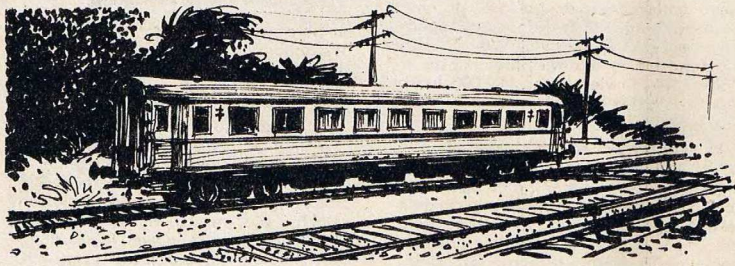
ku pafawagowskie lokomotywy elektryczne. Są one dziełem projektantów, konstruktorów i całej załogi wrocławskich „wagoniarzy” — jak jeszcze dziś zwą po staremu pracowników Pafawagu.

Ale i tradycyjna nazwa „fabryka wagonów” nie pasuje już do dzisiejszych zakładów. Na wielohektarowym terenie wyrosły jasne, wysokie, przestrzenne hale produkcyjne; obok powstały nowoczesne gmachy: dla przedszkoli, szkół zawodowych, technikum, a nawet filii politechniki. A także dla biur konstrukcyjnych i pracowni kreślarskich, działów budowy prototypów i prób, wyposażonych w nowoczesne automatyczne maszyny oraz urządzenia sterowane komputerami i kontrolowane telewizją przemysłową.



Zamiast prostych i prymitywnych węglarek rodzą się w zakładach tak zwane wieloczlonowe jednostki pasażerskie o napędzie elektrycznym. Znają je dobrze mieszkańcy Trójmiasta, Śląska i Warszawy. Każdy „wieloczlón” składa się z elektrycznej lokomotywy i złączonych z nią wagonów z automatycznie otwieranymi drzwiami. Służą one do przewożenia pasażerów na stosunkowo niewielkich odległościach — do 200 km. Jeżdżą nie tylko w Polsce, lecz także w Związku Radzieckim, Indiach, Czechosłowacji, Iraku, w Bułgarii, na Węgrzech i w kilku jeszcze krajach.

Chlubą pafawagowców roku bieżącego jest lokomotywa elektryczna opatrzona symbolem 201 E. Jest ona zbudowana na sześciu osiach (ma dwanaście kół),



rozwija prędkość do 125 kilometrów na godzinę i ma moc 3 tys. kW. W układzie podwójnym, a więc dwie sprzężone ze sobą lokomotywy o łącznej mocy 6 tys. kW, może prowadzić znacznie dłuższe pociągi od tych, jakie widzimy nieraz na kolejowych szlakach; dwukrotnie cięższe, bo o łącznej masie ponad 6 tys. ton. I jeszcze jedna ciekawostka: łączenie tych lokomotyw odbywa się samoczynnie, automatycznie, to znaczy bez udziału człowieka.

To dziś. A jakie będzie jutro pafawagowskich wagonów, wieloczlónów i lokomotyw elektrycznych? Nietrudno odgadnąć. W przygotowaniu znajduje się projekt lokomotywy o mocy 6 tys. kW, a więc o dwukrotnie większej mocy niż 201 E. Nowe wagony pasażerskie będą miały długość aż 26,4 metrów, dzięki czemu bę-

dzie się mógł pomieścić w nich jeszcze jeden przedział. Będą bardziej komfortowe, eleganckie i wygodne, będą miały centralnie sterowane oświetlenie i ogrzewanie, automatycznie zamykane drzwi i inne jeszcze udogodnienia dla podróżnych i kolejarzy. Wieloczlónowe jednostki elektryczne będą się charakteryzowały nowoczesnym, aerodynamicznym kształtem i dwukrotnie większym przyspieszeniem. Jest to ważne, pojazdy bowiem przeznaczone do jazdy na krótkich dystansach, a więc do częstszego zatrzymywania się, muszą bardzo szybko nabierać jak największej prędkości. Pafawagowcy więc opracowują konstrukcję bardzo szybkich pojazdów (200 km na godzinę), które będą miały kształt spłaszczzonego cygara i zapewnią — to jest istotne — bezpieczną oraz wygodną podróż.

Załoga Pafawagu licząca około 8 tysięcy pracowników składa się z młodych ludzi, którzy w przyzakładowych szkołach zawodowych i technikach, a także na Politechnice Wrocławskiej zdobyli zawód i wykształcenie.

Konstruktorami nowoczesnych elektrowozów i wagonów są dziś młodzi ludzie, a jutro będą nimi dzisiejsi uczniowie przyfabrycznych szkół. Uczniowie, którzy nie mogą sobie nawet wyobrazić, że w miejscu, gdzie znajduje się „ich” nowoczesna fabryka, było niegdyś rumowisko. Zdjęcia z tamtych lat i inne pamiątki z odległej przeszłości mogą obejrzeć jedynie w muzeum utworzonym na terenie zakładu.

B.W.

KLACIK KONSTRUKTORA

ŻAGLOWIEC W BUTELCE

Może kiedyś widzieliście mały model żagłowca umieszczony w butelce. Z pewnością wzbudzał on podziw oglądających, gdyż jego wymiary były znacznie większe od średnicy szyjki butelki, przez którą musiał przecież przejść. Metoda takich konstrukcji polega głównie na zastosowaniu składanych masztów i rei oraz na umiejętnym wykonaniu montażu wewnątrz butelki za pomocą specjalnych narzędzi.

Podam wam uproszczony sposób zrobienia takiego modelu, żebyście mogli imponować innym swoją zręcznością i pomysłowością.

Pracę należy zacząć od znalezienia odpowiedniej butelki o przejrzystym szkłe i możliwie szerokiej szyjce. Radzę wam na początek wziąć butelkę okrągłą (np. od mleka).

Teraz wykonajmy z tektury walec, którego średnica i długość będą równe szyjce butelki. Po tych przygotowaniach możemy już przystąpić do budowy modelu żagłowca. Kadłub wykonamy z kory lub drewna, jego podstawkę z tektury.

Do kadłuba przymocujemy w trzech miejscach składane maszty. Mechanizm składania jest bardzo prosty i wynika z konstrukcji masztów: robimy je z plastikowych rurczek od długopisu lub związamy z papieru. Do wewnątrz wsuwamy cieniutkie pasemko gumy tak, aby wystawało z obu stron rurki.

W kadłubie nawiercamy otworki, wciśkamy w nie gumki wraz z kawałkiem zapalki, umacniając je klejem. Naciągamy gumkę z drugiej strony rurki i również klinujemy.

Teraz sprawdzamy, czy maszty dobrze się składają i wracają do pozycji pionowej. Jeżeli tak, to zakładamy olinowanie z cieniutkiej gumki, przyklejając ją do czubków masztów, dzioba i rufy. Do tak przygotowanych masztów mocujemy gumką na krzyż reje z żaglami (żagle wycina-

my z cienkich bibulek odpowiednio uformowanych).

Wszystko teraz składamy i przymierzamy do rurki imitującej szyjkę butelki. Jeżeli złożony żaglowiec w niej się nie mieści, to musimy rozdzielić kadłub poziomo na dwie części i złożyć go ponownie w środku butelki. Abyśmy mogli manipulować modelem w butelce, umieszczamy w otworze wywierconym w rufie nakrętkę od szprychy rowerowej i wkręcamy w nią szprychę. Oprócz tego z lewej i prawej strony osadzonej nakrętki wywiercamy otwory, w które włożymy dwa końce wydłużonej podkowy z drutu (np. ze szprychy). W ten sposób możemy tymi drutami wygodnie manewrować całym modelem we wnętrzu butelki. Możecie jeszcze wykonać i inne narzędzia z drutu (np. drutem zagiętym na końcu będziecie mogli pociągnąć lub popchnąć jakiś element modelu).

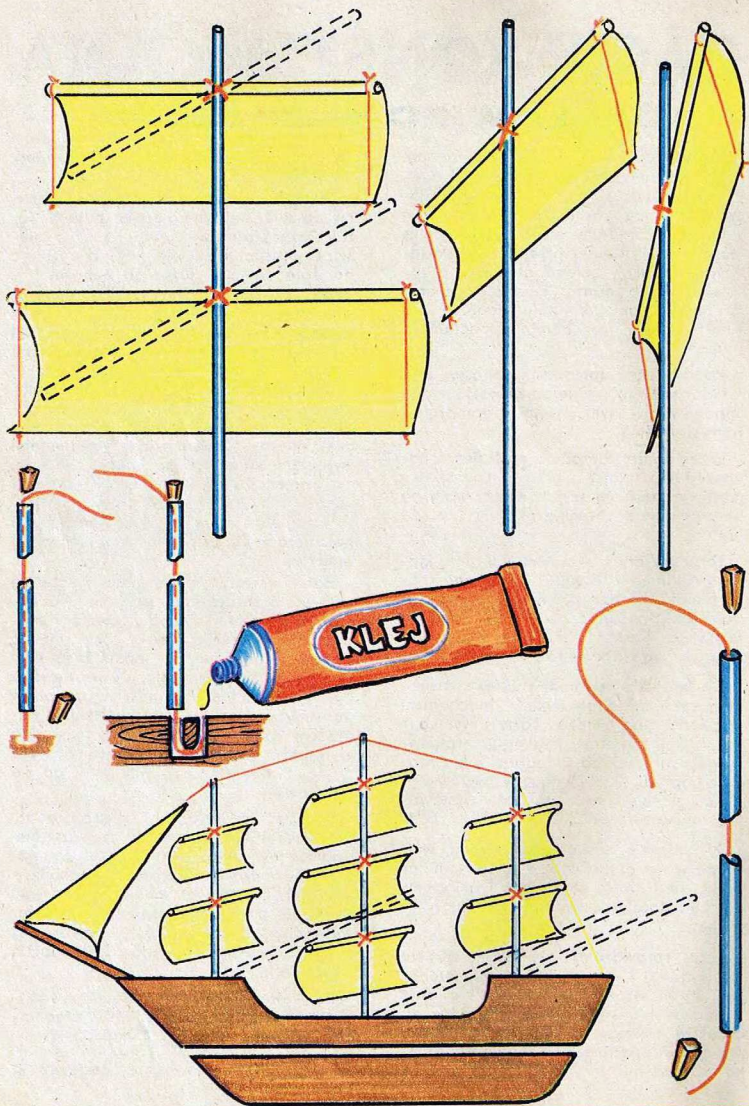
Bardziej zręcznym polecam wykonanie kadłuba w dwóch częściach: osobno kadłub zasadniczy i osobno pokład z osadzonymi masztami. Dzięki temu można będzie wykonać większy model żagłowca.

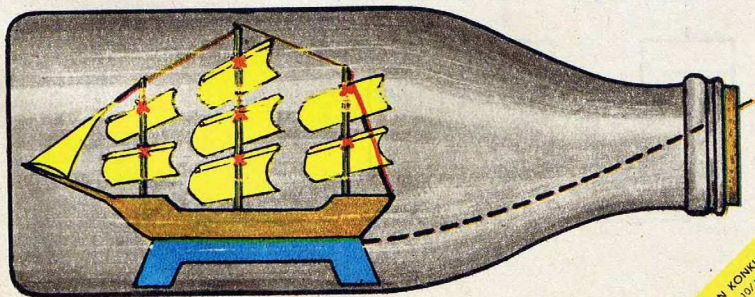
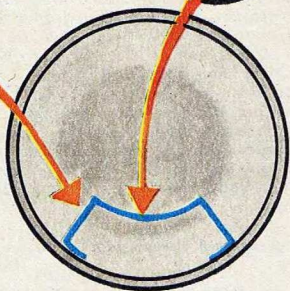
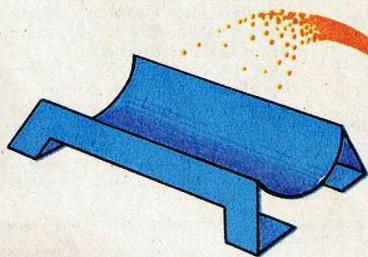
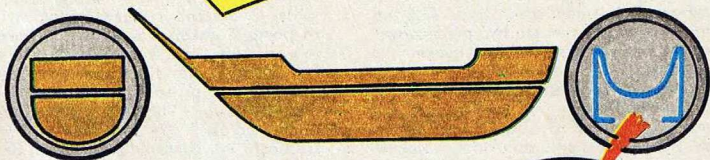
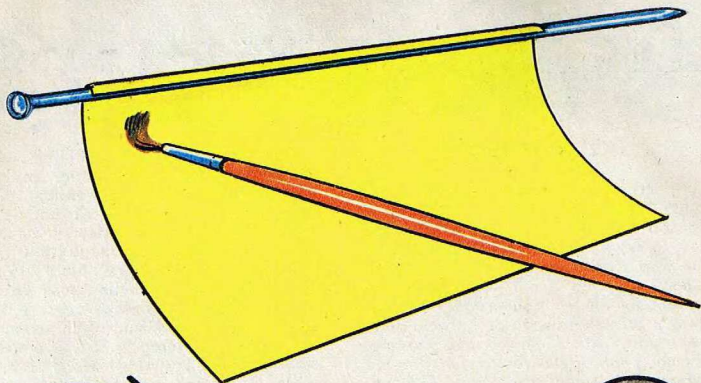
Gdy już wszystko jest gotowe, przystępujemy do montażu. Wsuwamy najpierw podstawkę, którą w miejscu styku z kadłubem smarujemy klejem. Następną czynnością jest wsunięcie złożonego kadłuba z masztami i przyklejenie go do podstawki.

Uwaga praktyczna: Bezpośrednio przed wsunięciem pokładu z masztami dobrze jest miejsca przegubów gumowych posmarować klejem (np. wikołem). Klej zwiąże i usztywni połączenia, a sam stanie się szklisto przejrzysty i prawie niewidoczny. Wówczas maszty, nawet gdy potrząśniemy butelką, będą stały mocno i pewnie.

Po włożeniu całości wykręcamy szprychę i odpychając nią kadłub wyciągamy druty. Butelkę zatykamy korkiem.

KRZYSZTOF CHORZEWSKI







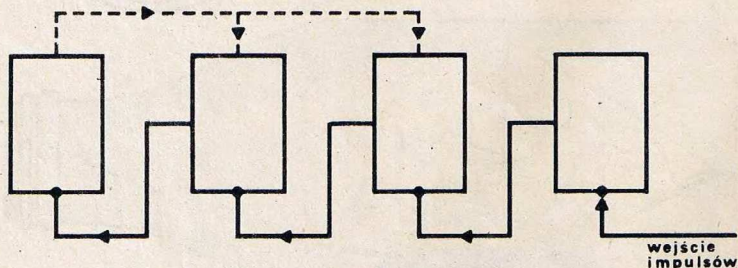
LICZNIK DEKADOWY

Wiemy już, jak tranzystory zliczają impulsy, poznaliśmy także „elektroniczny” sposób liczenia systemem dwójkowym. Jest to system, w którym występują jedynie dwa krańcowo różne strony obwodu („jest — nie ma” lub 1—0 itp.). Umiejemy nawet odczytać wynik sumowania, wyświetlony przez wskaźnik, co po nabyciu pewnej wprawy wcale nie jest takie trudne. Niemniej jednak elektroniczne urządzenia cyfrowe powszechnego użytku (jak np. mini-kalkulatory) muszą być przystosowane do pracy w systemie dziesiętnym, stosowanym na co dzień przez wszystkich. Mówiąc dokładniej: operacje mogą być przeprowadzane w ich wnętrzu w systemie dwójkowym (zresztą praktycznie jedynym w odniesieniu do układów elektronicznych), jednak wprowadzanie danych i odczytywanie wyników musi się odbywać w systemie dziesiętnym. To właśnie dzięki temu przecież każdy, kto zna nasz codzienny, dziesiętny system liczenia, może bez trudności się posługiwać nawet najbardziej skomplikowanym mini-kalkulatorem. Aby to jednak uzyskać, trzeba było w jakiś sposób skojarzyć elektroniczne układy zliczające systemem dziesiętnym.

Nie jest to wcale takie trudne, jakby się mogło wydawać. Pamiętamy, że typowy przerzutnik dwustanowy (patrz: „Ciekawy układ” — nr 5/1978 r.) reaguje na impulsy elektryczne w nader interesujący sposób: do przejścia z jednego stanu („nie ma” lub 0) w drugi („jest” lub 1 lub tp.) albo odwrotnie potrzebny jest każdorazowo jeden impuls elektryczny. To właśnie dzięki temu kilka takich układów, połączonych w szereg (tj. tak, że pierwszy steruje następnym itd.), może zliczać impulsy elektryczne i przedstawiać wyniki za pomocą wskaźników (patrz: „Tranzystory zliczają impulsy” — nr 6/1978 r.). Przypomnijmy, że dwa połączone szeregowo układy przerzutnikowe zliczały do czterech (czwarty impuls powoduje „zerowanie” całości), trzy do ośmiu, cztery do szesnastu itd. Nietrudno zauważyć, że są to kolejne potęgi liczby 2. Teraz naszym zadaniem jest zestawienie odpowiedniej liczby przerzutników w taki sposób, aby zestaw liczył do dziesięciu.

Do takiego celu nie wystarczą trzy przerzutniki, liczą one bowiem tylko do ośmiu. A więc musimy zastosować cztery połączone w szereg przerzutniki w układzie zmodyfikowanym w ten sposób, aby nie szesnasty, lecz już dziesiąty impuls wyzerował cały zestaw. Przypomnijmy

Rys. Schemat blokowy zestawu czterech przerzutników (ze wskaźnikami) uzupełniony sprzężeniem zwrotnym (linie przerywane)



w takim razie znaną nam już tabelę działania zestawu czterech przrzutników ze wskaźnikami:

liczba impulsów podanych do wejścia	stan wskaźników (X — wskaźnik świeci)
0	0 0 0 0
1	0 0 0 X
2	0 0 X 0
3	0 0 X X
4	0 X 0 0
5	0 X 0 X
6	0 X X 0
7	0 X X X
8	X 0 0 0
9	X 0 0 X
10	X 0 X 0
11	X 0 X X
12	X X 0 0
13	X X 0 X
14	X X X 0
15	X X X X
16	0 0 0 0

Jak widać, zerowanie całego układu występująca podczas szesnastego impulsu odbywa się wówczas, gdy cały zestaw jest już wykorzystany (wypełniony). Jeśli więc nie szesnasty, lecz dziesiąty impuls ma wyzerować całość, to znaczy, że już dziewiąty impuls powinien zakończyć wypełnianie układu. Przyjrzyjmy się tabeli: dziewiąty impuls uruchamia wskaźnik skrajnej pozycji (pierwszej, licząc od wejścia układu), ponadto świeci już drugi skrajny wskaźnik, uruchomiony poprzednio przez ósmy impuls. Gdyby w tej sytuacji świeciły również dwa środkowe wskaźniki, cały zestaw byłby już — przynajmniej pozornie — wypełniony i dziesiąty impuls wyzerowałby całość. Można to uzyskać przez zastosowanie wewnętrznego sprzężenia zwrotnego w naszym zestawie czterech przrzutników. Zwróćmy uwagę, że wskaźnik pierwszy z lewej jest uruchamiany dopiero ósmym impulsem; do tej pory nie był on czynny. Gdyby odpowiedni przrzutnik wraz z uruchomieniem tego wskaźnika jednocześnie spowodował stan świecenia wskaźników dwóch środkowych pozycji, wówczas cały zestaw po dopełnieniu dziewiątym impulsem byłby gotów do wyzerowania przez impuls dziesiąty i cały proces zliczania mógłby się na nowo zacząć. A więc należy połączyć dodatkowo czwarty (licząc od wejścia) przrzutnik

z drugim i trzecim za pomocą wspomnianego sprzężenia zwrotnego tak, jak to pokazuje schemat blokowy na rysunku. Sprzężenie, o którym mowa, nazywamy zwrotnym dlatego, że podaje ono impulsy w kierunku przeciwnym do kierunku biegu impulsów w szeregowym zestawie przrzutników. Dla zupełnej jasności przedstawiamy teraz zmodyfikowaną tabelę działania zestawu czterech przrzutników ze sprzężeniem zwrotnym, zliczającego impulsy dziesiątkami:

liczba impulsów podanych do wejścia	stan wskaźników (X — wskaźnik świeci)
0	0 0 0 0
1	0 0 0 X
2	0 0 X 0
3	0 0 X X
4	0 X 0 0
5	0 X 0 X
6	0 X X 0
7	0 X X X
8	X 0 0 0
(sprz. zwrotne)	X X X 0
9	X X X X
10	0 0 0 0

Bardziej wnikliwi czytelnicy bez trudu zauważą, że działanie sprzężenia zwrotnego sprowadza się do „sztucznego” dodania wewnątrz zestawu sześciu impulsów (dwa środkowe wskaźniki to przecież 4 i 2), dzięki czemu impuls dziewiąty doprowadza układ do stanu, jaki zwykle mamy dopiero przy piętnastym impulsie. To właśnie dzięki temu nasz zmodyfikowany układ liczy dziesiątki i wie się licznikiem dekadowym.

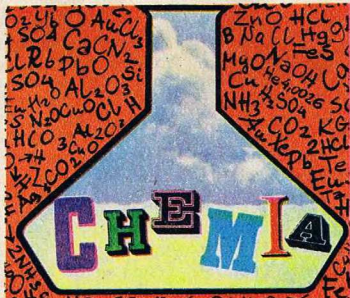
W praktyce impuls sterujący dla sprzężenia zwrotnego jest pobierany nie z wyjścia czwartego z kolei przrzutnika, lecz z jego „wnętrza”. I sygnał sprzężenia zwrotnego należy doprowadzić nie do typowego wejścia, lecz do „wnętrza” przrzutnika drugiego i trzeciego.

ODPOWIEDZ na zadanie ze STR. 8

Gdy granic państwa strzegło 5 tysięcy żołnierzy rozstawionych co pół kwarta, czyli co dwa kilometry jeden od drugiego, granice te biegły wzdłuż równika planety (po obwodzie kuli). Wzór na obwód okręgu: $2 \pi r$.

$$2 \pi r = 2 \times 5000 \quad r = \frac{5000}{3,14} = 1591 \text{ km}$$

Srednica planety wynosi 3182 km. A więc planeta króla Małomi III była mniej więcej wielkości naszego Księżyca.



Proste sposoby otrzymywania tlenu w DOMOWYM LABORATORIUM

Najlepszym źródłem tlenu w domowym laboratorium jest nadmanganian potasowy i woda utleniona, czyli kilkuprocentowy roztwór wodoru nadtlenu wodoru. Woda utleniona ma tę zaletę, że tlen wydziela się z niej energicznie po podgrzaniu do temperatury około 70°C. Przekonamy się wkrótce, że do otrzymania tlenu z wody utlenionej nie jest potrzebna podwyższona temperatura. W tym celu posłużymy się katalizatorem, czyli substancją przyspieszającą bieg reakcji chemicznych. Jako katalizator zastosujemy rozcieńczony roztwór chlorku żelazowego FeCl₃. Stosowaliśmy już go do wywoływania jednego z atramentów sympatycznych. Przypomnę jeszcze, że związek ten możecie otrzymać, rozpuszczając nieco opłków żelaznych w kwasie solnym i gotując roztwór z taką ilością perhydrolu, czyli z 30% roztworem nadtlenu wodoru.

Do dwóch próbek lub szklanych fiolek po lekcjach wlejmy kilka mililitrów wody utlenionej, którą bez trudu kupimy w aptece, i do jednej z nich dodajmy 3 ml roztworu chlorku żelazowego. Porównajmy obydwie próbki. Zauważymy, że w próbce zawierającej, oprócz wody utlenionej, chlorek żelazowy energicznie wydylają się pęcherzyki jakiegoś gazu. Za pomocą żarzącej się zapalki możemy łatwo sprawdzić, że jest nim tlen. By doświadczenie się udało, musimy się postarać o świeżą wodę utlenioną. Woda wystawiona na działanie światła dziennego szybko się rozkłada, a także traci swoje właściwości bakterio-

bójcze. Radzę przechowywać ją w dobrze zamkniętych buteleczkach z ciemnego szkła i nie wystawiać na działanie promieni słonecznych. Przy okazji jeszcze jedna uwaga: do wszystkich doświadczeń stosujcie sprawdzone i możliwie niedawno przyrządzone odczynniki; unikniecie wówczas wielu zawodów i rozczarowań.



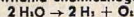
Ciekawą metodą otrzymywania tlenu jest elektroliza wody. Doświadczenie to przeprowadzili po raz pierwszy holenderscy chemicy Deimann i van Troostwyk w 1789 roku, rozkładając wodę na tlen i wodór za pomocą maszyny elektrostatycznej. A w roku 1800 Anglicy Nicholson i Carlisle zastosowali jako źródło elektryczności baterię. W naszym doświadczeniu źródłem prądu elektrycznego będzie zwykła płytka bateria 4,5 V. Oprócz tego potrzebne nam będą: płytka zlewka lub lepij krystalizator (ewentualnie głęboki talerz), dwie próbki, trochę drutu i odrobina azotanu potasowego, siarczanu sodowego lub potasowego, wodorotlenku sodowego, kwasu siarkowego albo azotowego. Do zlewki wlejmy szklanę wody i umieścmy w niej dwie próbki całkowicie wypelnione wodą; będziemy w nich zbierać wyde-



lające się gazy. Ponieważ czysta woda słabo przewodzi prąd elektryczny, elektroliza biegnie bardzo wolno. Musimy zatem w wodzie rozpuścić niewielką ilość siarczanu sodowego, azotanu potasowego lub kilka kropli kwasu siarkowego czy azotowego. Silne kwasy, zasady i powstałe z nich sole rozpuszczone w wodzie zwiększają jej przewodnictwo i w ten sposób ułatwiają przebieg elektrolizy.

Do płaskiej baterii przymocujemy (najlepiej przytulajmy) dwa kilkunastocentymetrowe kawałki izolowanego rurką igelitową drutu miedzianego. Ich końce na odcinku 1 cm oczyścmy z izolacji. Końce drutów musimy tak umieścić w roztworze, by znajdowały się w próbkach wypełnionych wodą. Zauważymy wkrótce, że końce drutów pokryją się drobnymi pęcherzykami, a po kilkunastu minutach woda z próbek zostanie częściowo wyparta przez wydylający się gaz.

Woda rozkłada się na wodór i tlen według następującego równania chemicznego:



Jak widzimy, w czasie reakcji powstaje dwa razy więcej wodoru niż tlenu. Ponieważ objętość gazu jest proporcjonalna do ilości jego cząsteczek, objętość otrzymanego przez nas wodoru powinna być dwa razy większa niż tlenu.

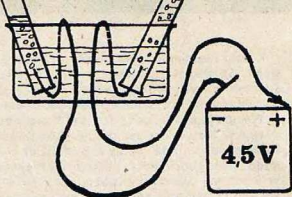
Spójrzmy teraz na próbki wypełnione gazem. Probówka, do której doprowadziliśmy drucik połączony z ujemnym biegunem baterii (dłuższą blaszką), zawiera znacznie więcej gazu niż druga probówka z przewodem przymocowanym (przy-

lutowanym) do dodatniego bieguna baterii. Na katodzie, czyli elektrodzie ujemnej, wydziela się wodór, natomiast tlen powstaje na dodatniej elektrodzie, zwanej anodą.

Obecność tlenu możemy łatwo wykryć za pomocą żarzącego się drewnka. Gdy druga probówka wypełni się całkowicie wodorem, wyjmijmy ją, trzymając dnem do góry, i zbliżmy do płamienia palnika sprytlusowego. Gaz zapali się raptem niebieskim płomieniem. Jeżeli jest on zmieszany z powietrzem, spalaniu będzie towarzyszyła niewielka detonacja.

Z tego powodu radzę pracować w okularach. Przy okazji przestrzegam też przed zbieraniem w jednej probówce obydwu gazów i ich spalaniem: wodór z tlenem tworzy mieszaninę piorunującą, która eksploduje w obecności płomienia, rozrywając często probówkę i raniąc dookliku nieostrożnego eksperymentatora! Właściwości tego gazu poznał na własnej skórze pod koniec osiemnastego wieku Francuz Pilatre de Rozier, który pożyłak mieszaninę wodoru z powietrzem i wydmuchiwał ją przez usta na płomień świecy. Nastąpił gwałtowny wybuch. Amator mocnych wrażeń zalił się później, że o mało nie wypadły mu wszystkie zęby.

Poznaliśmy już wiele laboratoryjnych metod otrzymywania tlenu i z pewnością przekonał się, że pierwiastek ten nie ma zapachu. Jeżeli nie zwróciliśmy na to uwagi, wytłórzmy nieco tlenu, na przykład przez ogrzanie wody utlenionej, i sprawdzimy, że gaz nie pachnie.



Istnieje jednak odmiana tlenu, zwana ozonem, mająca bardzo silny i przenikliwy zapach. Charakterystyczna woń ozonu jest jeszcze wyczuwalna przy stężeniu 1:500 000. Ozon powstaje w czasie wyładowań elektrycznych w górnych częściach atmosfery. Jego zapach pojawia się czasami w lesie po burzy. Ta niezwykła odmiana tlenu tworzy się również z powietrza pod wpływem nawiśnięcia lampy kwarcowej i jest często stosowana do wyjaławiania pomieszczeń w szpitalach. Spróbujmy otrzymać ozon w domowych warunkach. Wbrew pozorom jest to bardzo łatwe: niewielkie ilości tej substancji powstają w czasie elektrolizy wody. Powąchajmy okolice anody, na której wydziela się tlen: bez trudu wyczulimy ostrą, specyficzny zapach ozonu. Substancja ta została odkryta w 1840 roku przez Schonbeina właśnie w czasie prowadzenia elektrolizy wody.

MACIEJ UMIŃSKI

Spis treści:

1. Pomysłowy aptekarz. — 2. Skrzynka pocztowa. — 3. Płaskie gwiazdy. — 4. Wesota matka. — 5. Machefi radzi. — 6. Ze świata. — 7. Starożylna maszyna. — 8. Znak firmowy PAFAWAG. — 9. Kącik konstruktora: Zagłowiek w butelce. 10. Elektroniczne 1 + 1 = ? : Licznik dekadowy. — 11. Chemia: Proste sposoby otrzymywania tlenu w domowym laboratorium. — 12. Konkurs.

PISMEM NR 4—5521 CZAS-5/71 Z DNIA 23. VII. 71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYŻSzego ZALECIŁO WPROWADZENIE CZASOPISMA KALEJDOSKOP TECHNIKI DO BIBLIOTEK SZKOŁ PODSTAWOWYCH.

Wzryt zabawkę podane w kąciku konstruktora zastrzeżone. Produkcja masowa wyłącznie za zgodą redakcji

WYDAWNICTWA

CZASOPISM

TECHNICZNYCH



KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży redaguje kolegium:

inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyska (z-ca red. naczej), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajner (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajner.

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” i urzędy pocztowe.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Przedpłaty są przyjmowane w terminach:

- do 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
- do 10 marca — na II kwartał
- do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze
- do 10 września — na IV kwartał

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 w terminach obowiązujących dla prenumerat krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumerat krajowej o 50% dla subskrybentów indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucje i zakładów pracy.

Cena prenumerat krajowej wynosi:

- kwartalna — zł 12, —
- półroczna — zł 24, —
- roczna — zł 40, —

Indeks nr 36250

Adres redakcji: Warszawa, ul. Crackiego 3/5, tel. 21-21-12, Korespondencje adresować należy:

Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950

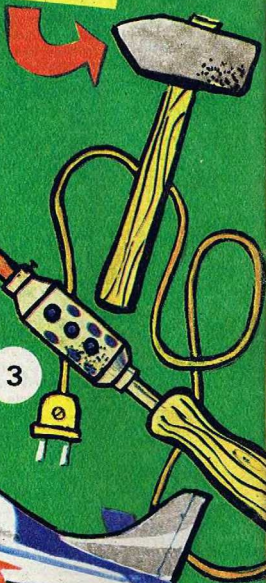
Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch” Katowice 3331/78 W-8

Każdy metal ma inny ciężar właściwy, czyli inną gęstość. Spróbujcie zestawić nazwy pierwiastków, których symbole chemiczne są podane obok rysunków, z odpowiednimi wielkościami gęstości zestawionymi w tabelce.

Wszyscy, którzy podadzą właściwą odpowiedź, wezmą udział w losowaniu zestawów chemicznych. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (listopadowego) numeru „Kalejdoskopu Techniki” w kioskach „Ruchu”. Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartkę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedź bez kuponu nie bierze udziału w losowaniu nagród. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskop Techniki”, skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs”.

26Fe
55,85

1



29Cu
63,54

3



2

47Ag
107,87



7

80Hg
200,59

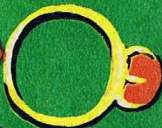
13Al
26,98

79Au
196,97



4

- 2700 kg/m³
- 7860 kg/m³
- 8960 kg/m³
- 10500 kg/m³
- 19300 kg/m³
- 13550 kg/m³
- 11300 kg/m³



6



5

82Pb
207,19